

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-350169

(43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/00
G09B 29/10

(21)Application number : 2001-162870 (71)Applicant : ALPINE ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 30.05.2001 (72)Inventor : TAKAHASHI TADASHI

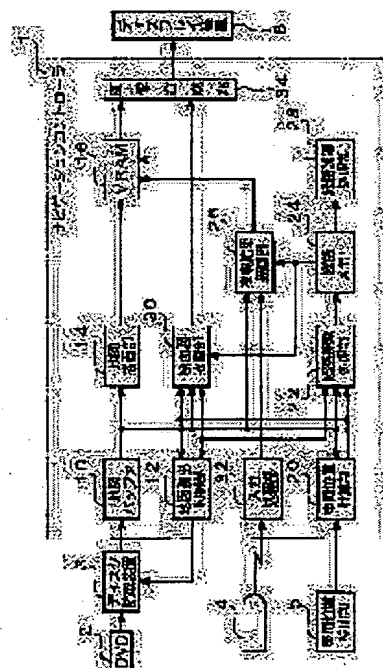
(54) NAVIGATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a navigation system which can select a running route by taking into consideration the degree of a change in an altitude.

SOLUTION: When a plurality of running routes are searched by a route- search processing part 22, a map plotting part 14 generates map plotting data used to display a plane map image in a range including the respective running routes so as to be stored in a VRAM 16. A search-result plotting part 26 generates the search result of the plurality of running routes on the map image so as to be stored in the VRAM 16. A cross-section plotting part 30 generates plotting data used to display a cross section

regarding the plurality of running routes. An image composition part 34 performs a processing operation in which the plane map image including the search result is displayed on the upper side on the screen of a display device 6, and in which the cross-section image of the plurality of running routes is displayed on the lower side on the screen of the display device 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-350169
(P2002-350169A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	H 2 C 0 3 2
G 0 8 G 1/0969		G 0 8 G 1/0969	2 F 0 2 9
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	A 5 H 1 8 0
29/10		29/10	A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-162870 (P2001-162870)

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001.5.30)

(71) 出願人 000101732

アルパイン株式会社

東京都品川区西五反田1丁目1番8号

(72) 発明者 高橋 正

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア
ルパイン株式会社内

(74) 代理人 100103171

弁理士 雨貝 正彦

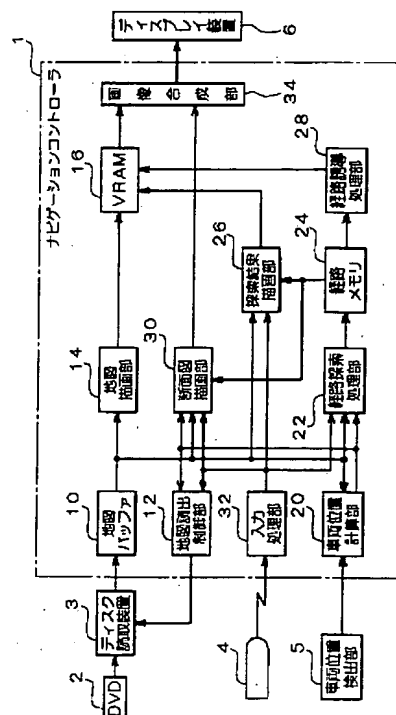
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57) 【要約】

【課題】 高度の変化の度合いを考慮して走行経路を選択することができるナビゲーション装置を提供すること。

【解決手段】 経路探索処理部22により複数の走行経路が探索されると、地図描画部14は、各走行経路を含む範囲の平面地図画像を表示するための地図描画データを生成し、VRAM16に格納する。探索結果描画部26は、複数の走行経路の探索結果を地図画像上に表示するための描画データを生成し、VRAM16に格納する。断面図描画部30は、複数の走行経路のそれぞれについて、断面図を表示するための描画データを生成する。画像合成部34は、探索結果を含む平面地図画像をディスプレイ装置6の画面上側に表示し、複数の走行経路の断面図画像をディスプレイ装置6の画面下側に表示する処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 出発地と目的地との間をつなぐ複数の走行経路を探索する経路探索手段と、
前記経路探索手段によって探索された前記複数の走行経路が含まれる平面地図画像を描画する第1の描画手段と、
前記経路探索手段によって探索された前記複数の走行経路のそれぞれの断面図画像を描画する第2の描画手段と、
前記第1の描画手段によって描画された前記平面地図画像と前記第2の描画手段によって描画された前記断面図画像とを画面上に表示する表示手段と、
を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 請求項1において、
前記表示手段は、同一画面内において、前記平面地図画像と前記断面図画像とを並べて表示することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項3】 請求項1において、
前記表示手段は、同一画面内において、前記平面地図画像の一部の領域に前記断面図画像を透過表示することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項4】 請求項3において、
前記第1の描画手段は、前記表示手段によって前記断面図画像の透過表示を行う際に、前記断面図画像が重なる前記平面地図画像の一部の領域について、一部の地図情報を非表示状態にすることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項5】 請求項1において、
表示画面の切り替え指示を行う操作手段をさらに備え、
前記表示手段は、前記操作手段を用いて前記切り替え指示がなされたときに、前記平面地図画像の画面表示と前記断面図画像の画面表示を切り替えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかにおいて、
前記平面地図画像および前記断面図画像に含まれる前記複数の走行経路は互いに識別可能な状態で描画され、かつ、同じ前記走行経路について対応付けを行った状態で描画されていることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかにおいて、
前記第2の描画手段は、一方の軸に高度を対応させて、他方の軸に走行距離を対応させて、前記複数の走行経路のそれぞれに対応する描画を行うことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかにおいて、
前記第2の描画手段は、前記複数の走行経路とともにそれぞれの走行経路の高度に関する付加情報を含む前記断面図画像を描画することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項9】 請求項8において、
前記付加情報は、それぞれの走行経路において最も傾斜

が急な部分の傾斜角情報であることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項10】 請求項8において、
前記付加情報は、それぞれの走行経路において最も標高が高い部分の高さ情報であることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項11】 請求項8において、
前記付加情報は、それぞれの走行経路の標高を示す目盛り情報であることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項12】 請求項1～11のいずれかにおいて、
前記経路探索手段によって探索された前記複数の走行経路の中のいずれかの選択操作を行う選択手段と、
前記選択手段を用いた選択操作によって選択された一の前記走行経路に沿って、車両周辺の地図情報を所定の表示倍率で表示する周辺地図画像を描画する第3の描画手段と、

をさらに備え、前記表示手段は、前記選択手段によって一の前記走行経路が選択されたときに、前記周辺地図画像と前記断面図画像とを同一画面内に表示することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項13】 請求項12において、
前記第2の描画手段は、前記選択手段によって選択された前記走行経路に沿った位置であって、実際の車両位置に対応させて所定の車両マークを描画することを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の出発地と目的地を結ぶ走行経路を探索する経路探索機能を備えたナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に車載用のナビゲーション装置は、車両位置周辺などの地図を画面上に表示する地図表示機能や、利用者により指定される目的地や経由地までの経路を探索する経路探索機能、経路探索によって設定された経路に沿って車両の走行を誘導する経路誘導機能などを備えている。

【0003】また多くのナビゲーション装置では、経路探索処理の際には、有料道路優先、時間優先、標準などの複数の探索条件に基づいて、複数の走行経路が抽出される。そして、抽出された複数の走行経路は、地図上の他の道路とは異なる表示色で画面上に表示されるとともに、例えば、仮選択状態となっている一の走行経路が強調して表示される。そして、利用者によっていずれかの走行経路が選択されると、この走行経路に沿って経路誘導処理が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のナビゲーション装置では、経路探索処理によって複数の走行経路が得られた後には、一の走行経路を選択する際の参

考とするために、各走行経路の総距離や予想走行時間などの付加情報が提示されるが、各走行経路の高度に関する情報については提示されていなかった。

【0005】このため、例えば「運転者が初心者であるから、高度の変化が少ない走行経路を選択する」といったように、運転者の運転技術、車両性能、燃費効率などの条件に応じて、高度の変化の度合いを考慮した適切な走行経路を選択することができないという問題があり、選択した走行経路を実際に走行してみると、距離が最短であっても高度変化が激しく走行しにくい走行経路となっている場合があるなどの不都合が生じていた。

【0006】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、高度の変化の度合いを考慮して走行経路を選択することができるナビゲーション装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明のナビゲーション装置では、出発地と目的地との間をつなぐ複数の走行経路を経路探索手段により探索し、探索された複数の走行経路が含まれる平面地図画像を第1の描画手段によって描画するとともに、探索された複数の走行経路のそれぞれの断面図画像を第2の描画手段によって描画しており、第1の描画手段によって描画された平面地図画像と第2の描画手段によって描画された断面図画像とを表示手段によって画面上に表示している。複数の走行経路が探索された場合に、各走行経路のそれぞれの断面図画像が表示されるため、各走行経路の高度の変化を考慮して所望の走行経路を選択することができる。

【0008】上述した表示手段は、同一画面内において、平面地図画像と断面図画像とを並べて表示することが望ましい。これにより、平面地図画像に基づいて各走行経路に付随する情報（例えば、各走行経路がどの都市を通過するか等）を把握しながら、断面図画像に基づいて高度の変化を把握し、それらの情報を総合した判断を行うことが可能となるため、好適な走行経路を容易に選択することができる。

【0009】また上述した表示手段は、同一画面内において、平面地図画像の一部の領域に断面図画像を透過表示するようにしてもよい。断面図画像を透過表示することにより、平面地図画像についてもその領域に併せて表示することができるので、地図の情報量を増やすことができる。

【0010】また第1の描画手段は、表示手段によって断面図画像の透過表示を行う際に、断面図画像が重なる平面地図画像の一部の領域について、一部の地図情報を非表示状態にすることが望ましい。断面図画像が重なる一部領域について、一部の地図情報（例えば、地名等の文字情報や、各種施設の所在地を示す施設マーク等）を非表示状態とすることにより、断面図画像の見やすさを

向上させることができる。

【0011】また、表示画面の切り替え指示を行う操作手段をさらに備えておき、この操作手段を用いて切り替え指示がなされたときに、表示手段により、平面地図画像の画面表示と断面図画像の画面表示を切り替えるようにしてもよい。画面表示を切り替えるようにした場合には、表示面積を大きく使って各画像（平面地図画像、断面図画像）を表示することができるようになる。

【0012】また、平面地図画像および断面図画像に含まれる複数の走行経路は互いに識別可能な状態で描画され、かつ、同じ走行経路について対応付けを行った状態で描画されていることが望ましい。例えば、複数の走行経路のそれぞれに対して異なる表示色を設定することによって各走行経路を識別可能とし、同じ走行経路について平面地図画像と断面図画像で同じ表示色を用いて対応付けを行っておくことにより、平面地図画像に示された走行経路と断面図画像に示された走行経路との対応が視覚的に容易に把握できるようになり、走行経路の選択がさらに容易となる。

【0013】また上述した第2の描画手段は、一方の軸に高度を対応させて、他方の軸に走行距離を対応させて、複数の走行経路のそれぞれに対応する描画を行うことが望ましい。例えば、グラフの縦軸を高度、横軸を走行距離に対応させて、複数の走行経路を描画することにより、各走行経路の総走行距離と高度の変化が把握しやすくなり、各走行経路の状況（例えば「総走行距離は短いが高高度変化が大きい」や「総走行距離は長いが平坦な道のりである」等）を容易に比較することができるようになる。

【0014】また上述した第2の描画手段は、複数の走行経路とともにそれぞれの走行経路の高度に関する付加情報を含む断面図画像を描画することが望ましい。具体的には、高度に関する付加情報としては、それぞれの走行経路において最も傾斜が急な部分の傾斜角情報や、それぞれの走行経路において最も標高が高い部分の高さ情報、あるいは、それぞれの走行経路の標高を示す目盛り情報を採用することが望ましい。上述したような高度に関する各種の付加情報を断面図画像に含ませることにより、各走行経路の状況をより詳しく把握することができる。

【0015】また、経路探索手段によって探索された複数の走行経路の中のいずれかを選択する操作を行うための選択手段と、この選択手段を用いた選択操作によって選択された一の走行経路に沿って、車両周辺の地図情報を所定の表示倍率で表示する周辺地図画像を描画する第3の描画手段とをさらに備えておき、選択手段によって一の走行経路が選択されたときに、表示手段により、周辺地図画像と断面図画像とを同一画面内に表示することが望ましい。周辺地図画像と同一画面内に断面図画像を表示することにより、一の走行経路に沿って車両を走行

させる場合に、走行経路の高度の変化を把握しながら運転を行うことができる。

【0016】また、第2の描画手段は、選択手段によって選択された走行経路に沿った位置であって、実際の車両位置に対応させて所定の車両マークを描画することが望ましい。実際の車両位置に対応させて断面図画像上に車両マークを描画することにより、走行経路の高度変化の把握がさらに容易となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した一実施形態のナビゲーション装置について、図面を参照しながら説明する。図1は、ナビゲーション装置の詳細構成を示す図である。図1に示すナビゲーション装置は、ナビゲーションコントローラ1、DVD2、ディスク読取装置3、リモートコントロール（リモコン）ユニット4、車両位置検出部5、ディスプレイ装置6を含んで構成されている。

【0018】ナビゲーションコントローラ1は、ナビゲーション装置の全体動作を制御するものである。このナビゲーションコントローラ1は、CPU、ROM、RAM等を用いて所定の動作プログラムを実行することによりその機能が実現される。ナビゲーションコントローラ1の詳細構成については後述する。

【0019】DVD2は、地図表示や経路探索などに必要な地図データが格納されている情報記憶媒体である。具体的には、DVD2に格納された地図データには、

(1) 地図画像の表示に必要な各種データからなる「描画ユニット」、(2) マップマッチングや経路探索、経路誘導等の処理に必要な各種データからなる「道路ユニット」、(3) 交差点の詳細情報を表す各種データからなる「交差点ユニット」などが含まれている。

【0020】また地図データでは、交差点等に対応するノードとこれらのノードを結ぶリンクを用いて道路データが表現されており、各道路や交差点等に関する各種の属性は、これらのノードやリンクに対応付けて記録されている。例えば本実施形態では、各ノードに対応付けて、これらのノードにより表される各地点の高度に関するデータが記録されている。したがって、経路探索処理が行われ、走行経路がノードの集合として抽出された場合には、走行経路を構成する各ノードに基づいて各地点の高度を読み出すことにより、走行経路全体での高度の変化を表示することができる。

【0021】ディスク読取装置3は、1枚あるいは複数枚のDVD2が装填可能であり、ナビゲーションコントローラ1の制御によっていずれかのDVD2から地図データの読み出しを行う。なお、装填されるディスクは必ずしもDVDでなくてもよく、CDでもよい。また、DVDとCDの双方を選択的に装填可能としてもよい。

【0022】リモコンユニット4は、上下左右の方向を指定するジョイスティック、テンキー、各種の設定など

を確定する決定キーなど各種の操作キーを備えており、操作内容に応じた信号をナビゲーションコントローラ1に出力する。車両位置検出部5は、例えば、GPS受信機、方位センサ、距離センサなどを備えており、所定のタイミングで自車位置（経度、緯度）の検出を行い、検出結果を出力する。

【0023】ディスプレイ装置6は、ナビゲーションコントローラ1から出力される描画データに基づいて、自車位置周辺の地図画像や、走行経路の断面図画像などの各種画像を表示する。次に、ナビゲーションコントローラ1の詳細構成について説明する。図1に示すナビゲーションコントローラ1は、地図バッファ10、地図読出制御部12、地図描画部14、VRAM16、車両位置計算部20、経路探索処理部22、経路メモリ24、探索結果描画部26、経路誘導処理部28、断面図描画部30、入力処理部32、画像合成部34を含んで構成されている。

【0024】地図バッファ10は、ディスク読取装置3によってDVD2から読み出された地図データを一時的に格納する。地図読出制御部12は、車両位置計算部20により算出される自車位置や入力処理部32からの要求等に応じて、所定範囲の地図データの読み出し要求をディスク読取装置3に出力する。

【0025】地図描画部14は、地図バッファ10に格納された地図データに基づいて、地図画像を表示するための地図描画データを生成する。VRAM16は、地図描画部14から出力される地図描画データを一時的に格納する。

【0026】車両位置計算部20は、車両位置検出部5から出力される検出データに基づいて自車位置および自車方位を計算するとともに、計算した自車位置が地図データの道路上にない場合には、自車位置を修正するマップマッチング処理を行う。経路探索処理部22は、利用者によって指定された出発地と目的地（あるいは経由地）の間を所定条件下で結ぶ複数の走行経路を探索する。例えば、距離最短、時間最短などの各種条件下でコストが最小となるような複数の走行経路が探索される。

【0027】経路メモリ24は、経路探索処理部22によって抽出された走行経路の内容を示す走行経路データを格納する。上述したように、走行経路はノードの集合として表されており、経路メモリ24には、これらのノードを特定するデータが走行経路データとして格納される。

【0028】探索結果描画部26は、経路探索処理部22によって探索された複数の走行経路を地図上に重ねて表示するための描画データを生成し、生成した描画データをVRAM16に格納する。本実施形態の探索結果描画部26は、複数の走行経路が互いに識別可能な状態となるように、複数の走行経路のそれぞれに対して異なる表示色を設定して描画データを生成している。

【0029】また、探索結果描画部26は、リモコンユニット4を用いて行われる選択操作に対応して、いずれかの走行経路を選択状態とし、この走行経路を強調表示する処理（例えば、他の走行経路よりも目立つ表示色を設定する等の処理）を行っている。

【0030】経路誘導処理部28は、利用者によって選択された一の走行経路に対応する経路データを経路メモリ24から読み出して、この誘導対象の走行経路（誘導経路）を地図上に重ねて表示するための描画データを生成するなどの経路誘導処理を行う。

【0031】断面図描画部30は、経路探索処理部22によって探索された複数の走行経路のそれぞれの断面図画像を表示するための描画データを生成する。具体的には、断面図描画部30は、複数の走行経路のそれぞれに対応するノードを経路メモリ24から読み出し、これらのノードに対応する地点の高度を地図バッファ10に格納された地図データから読み出すことにより、各走行経路の断面図画像を描画する。断面図画像の具体的な表示例については後述する。

【0032】入力処理部32は、リモコンユニット4から入力される各種操作指示に対応する動作を行うための命令をナビゲーションコントローラ1内の各部に向けて出力する。画像合成部34は、VRAM16から読み出した描画データと、断面図描画部30から出力される描画データとを重ねて画像合成を行い、合成描画データをディスプレイ装置6に出力する。

【0033】上述した経路探索処理部22が経路探索手段に、地図描画部14、探索結果描画部26が第1の描画手段に、断面図描画部30が第2の描画手段に、ディスプレイ装置6、VRAM16、画像合成部34が表示手段に、リモコンユニット4が操作手段および選択手段に、地図描画部14が第3の描画手段にそれぞれ対応している。

【0034】本実施形態のナビゲーション装置はこのような構成を有しており、次にその動作について説明する。図2は、経路探索によって得られた複数の走行経路の断面図画像を表示し、経路誘導の対象となる一の走行経路を選択する際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【0035】経路探索処理部22は、経路探索を実行するように指示されたか否かを判定する（ステップ100）。指示がなされない間は否定判断が行われ、ステップ100の判定が繰り返される。経路探索の実行が指示されると、ステップ100で肯定判断が行われ、経路探索処理部22は、指定された出発地と目的地を各種条件下で結ぶ複数の走行経路を探索する（ステップ101）。

【0036】複数の走行経路が探索されると、地図描画部14は、各走行経路を含む範囲の平面地図画像を表示するための地図描画データを生成し、VRAM16に格

納する（ステップ102）。また探索結果描画部26は、複数の走行経路の探索結果を地図画像上に表示するための描画データを生成し、VRAM16に格納する（ステップ103）。上述したように本実施形態では、複数の走行経路が互いに識別可能となるように、各走行経路に対してそれぞれ異なる表示色が設定されている。

【0037】また、断面図描画部30は、複数の走行経路のそれぞれに対応するノードを経路メモリ24から読み出し、これらのノードに対応する地点の高度を地図バッファ10から読み出すことにより、各走行経路の高度を抽出する（ステップ104）。次に断面図描画部30は、各走行経路の高度の抽出結果に基づいて、各走行経路の断面図画像を表示するための描画データを生成する（ステップ105）。

【0038】次に、画像合成部34は、VRAM16に格納された描画データに基づいて、複数の走行経路の探索結果を含む平面地図画像をディスプレイ装置6の画面上側の所定位置に表示するとともに（ステップ106）、断面図描画部30から出力される描画データに基づいて、各走行経路の断面図画像をディスプレイ装置6の画面下側の所定位置に表示する（ステップ107）。

【0039】次に経路探索処理部22は、リモコンユニット4を用いて利用者により一の走行経路が選択されたか否かを判定する（ステップ108）。一の走行経路が選択されない間は否定判断が行われ、ステップ108の判定が繰り返される。一の走行経路が選択されると、ステップ108で肯定判断が行われ、経路探索処理部22は、選択された走行経路を経路誘導の対象として設定する（ステップ109）。具体的には、経路探索処理部22は、利用者により選択された走行経路の経路データを残し、他の走行経路の経路データを廃棄するように経路メモリ24に指示を行う。

【0040】図3は、平面地図画像および断面図画像の表示例を示す図である。図3に示すように、画面上側には、現在地（出発地）と目的地を結ぶ3つの走行経路R1、R2、R3を含む範囲の平面地図画像が表示されている。なお図3では、3つの走行経路が識別可能となるように、走行経路R1が点線、走行経路R2が実線、走行経路R3が一点鎖線でそれぞれ示されているが、これは、各走行経路の表示色が異っていることを表現しているものである。また、実線で示された走行経路R2が選択状態となっており、所定の強調表示がなされているものとする。

【0041】また、画面下側には、縦軸を標高、横軸を走行距離にそれぞれ対応させて、複数の走行経路の断面図が示されている。この断面図において、点線で示されている走行経路R1'は、画面上側の平面地図画像上に示された走行経路R1に対応するものであり、同じ線種を用いることにより両者の対応付けが行われている。同様に、断面図において実線で示された走行経路R2'が

平面地図画像上の走行経路R2に対応し、一点鎖線で示された走行経路R3'が平面地図画像上の走行経路R3'に対応している。

【0042】また、図3に示す断面図では、横軸を走行距離に対応させていることから、各走行経路の総走行距離の差が一目で分かるようになっている。したがって、

(1) 走行経路R1'は総走行距離が最も短く、高度の変化が小さい、(2) 走行経路R2'は、総走行距離が最も長く、高度の変化はそれほど大きくない、(3) 走行経路R3'は、総走行距離が2番目に短く、高度の変化が大きい、というように、複数の走行経路について、高度変化の度合いと総走行距離とを総合的に判断して所望の走行経路を選択することができる。

【0043】また、図3において、標高に対応する縦軸には、0、100、…、500と所定間隔の目盛り(目盛り情報)が付されており、それぞれの走行経路の高度の概略的な数値が分かるようになっている。なお、縦軸の単位は「メートル」に設定されており、そのことが予め利用者に通知されているものとする。

【0044】次に、利用者によって選択された一の走行経路(誘導経路)に沿って経路誘導処理を行う際に、並行して誘導経路の断面図画像を表示する場合の動作について説明する。図4は、経路誘導処理と並行して、誘導経路の断面図画像を表示する際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。なお、画面上側の所定位置に地図画像が表示され、画面下側の所定位置に断面図画像が表示されるものとして、以降の説明を行う。

【0045】地図描画部14は、車両位置周辺の所定範囲に対応する地図画像を表示するための地図描画データを生成し、VRAM16に格納する(ステップ200)。また経路誘導処理部28は、経路メモリ24に格納された経路データに基づいて、誘導経路を地図画像上に重ねて表示するための描画データを生成し、VRAM16に格納する(ステップ201)。

【0046】また、断面図描画部30は、誘導経路に対応するノードを経路メモリ24から読み出し、これらのノードに対応する地点の高度を地図バッファ10から読み出すことにより誘導経路の高度を抽出し(ステップ202)。誘導経路の高度の抽出結果に基づいて、誘導経路の断面図を表示するための描画データを生成する(ステップ203)。

【0047】また断面図描画部30は、ステップ203に示した処理と並行して、車両位置計算部20から現在の車両位置を取得し、この車両位置に対応させて誘導経路の断面図上に所定の車両マークを表示するための描画データを生成する(ステップ204)。

【0048】次に、画像合成部34は、VRAM16に格納された描画データに基づいて、車両位置周辺に対応する地図画像をディスプレイ装置6の画面上側の所定位置に表示するとともに(ステップ205)、断面図描画

部30から出力される描画データに基づいて、誘導経路の断面図画像をディスプレイ装置6の画面下側の所定位置に表示する(ステップ206)。

【0049】その後、経路誘導処理部28は、車両が目的地に到達したか否かを判定する(ステップ207)。目的地に到達していない場合には、ステップ207で否定判断が行われ、上述したステップ200に戻り、以降の処理が継続される。また、目的地に到達した場合には、ステップ207で肯定判断が行われ、一連の処理が終了する。

【0050】図5は、経路誘導時における地図画像および走行経路の断面図画像の表示例を示す図である。図5に示すように、画面上側には、車両位置周辺に対応する所定の表示倍率の地図画像が表示されている。地図画像の表示倍率については、リモコンユニット4に備わった操作キーを用いて任意に変更可能となっている。また地図画像上において、ハッチングにより示されている道路が誘導経路に対応している。また画面下側には、縦軸を標高、横軸を走行距離にそれぞれ対応させて、誘導経路の断面図が表示されており、この断面図上において、現在の車両位置に対応する位置に所定の車両マークGが表示されている。この車両マークGの表示位置は、車両の走行に伴って所定のタイミングで更新される。

【0051】このように、本実施形態のナビゲーション装置は、複数の走行経路が探索された場合に、各走行経路を含む範囲の平面地図画像と各走行経路のそれぞれの断面図画像とを上下に並べて表示しているので、それぞれの走行経路の総距離や高度も含めた情報の比較が容易になる。これにより、利用者は、探索された複数の走行経路の高度変化の度合いをも考慮に入れて走行経路を選択することができるようになる。

【0052】また、このようにして選択された走行経路に沿って経路誘導を行う際に、車両位置周辺の地図画像と、走行経路の断面図画像とを上下に並べて表示しているので、目的地までの距離や高度の変化などをも含めた情報を、容易に把握することができるようになる。

【0053】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態において、断面図描画部30によって複数の走行経路のそれぞれの断面図画像を描画する際に、各走行経路の高度に関する付加情報をさらに付け加えて描画するようにしてもよい。具体的には、走行経路の高度に関する付加情報としては、各走行経路において最も標高が高い部分の高さ情報(以下、「Max標高」と称する)や、各走行経路において最も傾斜が急な部分の傾斜角情報(以下、「Max傾斜」と称する)、あるいは最も標高が高い部分と最も標高が低い部分との高度差などが考えられる。

【0054】図6は、複数の走行経路の高度に関する付加情報を付け加えて表示する場合の断面図画像の表示例

を示す図である。図6に示すように、複数の走行経路R1'、R2'、R3'のそれぞれについて、各走行経路と関連付けて付加情報100、101、102が表示されている。具体的には、(1)走行経路R1'については、Max標高が205m、Max傾斜が5度であることを示す付加情報100が表示され、(2)走行経路R2'については、Max標高が285m、Max傾斜が12度であることを示す付加情報101が表示され、(3)走行経路R3'については、Max標高が490m、Max傾斜が16度であることを示す付加情報102

【0055】また上述した実施形態では、複数の走行経路が探索された際に、各走行経路を含む範囲の平面地図画像と各走行経路の断面図とを同一画面内において上下に並べて表示していたが、平面地図画像の一部の領域に断面図画像を透過表示するようにしてもよい。

【0056】図7は、平面地図画像の一部領域に断面図画像を透過表示する場合の表示例を示す図である。図7に示す表示例では、表示画面全体を用いて平面地図画像が表示されており、この平面地図画像の下部領域に断面図画像が透過表示されている。このように、平面地図画像の一部の領域に重ねて断面図画像を透過表示することにより、地図の情報量を増やすことができる。

【0057】また、この場合に、断面図画像が描画される領域については、平面地図画像に含まれる地図情報の中で地名等を示す文字情報が非表示状態になっている。断面図画像が重なって表示される領域において、文字情報などの一部の地図情報を表示しない処理を行うことにより、断面図画像の見やすさを向上させることができる。

【0058】また上述した実施形態では、平面地図画像と断面図画像を画面内に並べて表示したが、リモコンユニット4を用いて所定の操作指示が行われた場合に、平面地図画像と断面図画像のいずれかを切り替えて表示するようにしてもよい。図8は、所定の操作指示に応じて、平面地図画像と断面図画像を切り替えて表示する場合の表示例を示す図である。図8(A)は平面地図画像の表示例、図8(B)は断面図画像の表示例をそれぞれ示しており、リモコンユニット4を用いて所定の操作指示を行うことにより、これらの表示画面が切り替えて表示される。表示画面を切り替えることにより、面積の大きい平面地図画像、断面図画像の表示が可能になり、各画像の見やすさを向上させることができる。

【0059】また上述した実施形態では、同一画面内において、平面地図画像を画面内の上側、断面図画像を下側にそれぞれ配置していたが、各画像の配置位置はこれに限定されるものではなく、他にも、断面図画像を上側、平面地図画像を下側に配置する場合など種々の変形例が考えられる。

【0060】また上述した実施形態では、複数の走行経

路のそれぞれに対応する断面図画像が表示されていたが、リモコンユニット4を用いて行われる操作指示に対応し、平面地図画像上において選択状態となっている一の走行経路に対応する断面図のみを表示するようにしてもよい。この場合には、平面地図画像を参照しながらリモコンユニット4を用いて選択状態となる走行経路を切り替えることにより、それぞれの走行経路に対応する断面図のみを表示させることができるので、着目している一の走行経路の断面図画像をより見やすくすることができるとある。

【0061】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、複数の走行経路が探索された場合に、各走行経路のそれぞれの断面図画像が表示されるため、各走行経路の高度の変化を考慮して適切な走行経路を選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ナビゲーション装置の詳細構成を示す図である。

【図2】経路探索によって得られた複数の走行経路の断面図画像を表示し、経路誘導の対象となる一の走行経路を選択する際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【図3】平面地図画像および断面図画像の表示例を示す図である。

【図4】経路誘導処理と並行して、誘導経路の断面図画像を表示する際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【図5】経路誘導時における地図画像および走行経路の断面図画像の表示例を示す図である。

【図6】複数の走行経路の高度に関する付加情報を付けて加えて表示する場合の断面図画像の表示例を示す図である。

【図7】平面地図画像の一部領域に断面図画像を透過表示する場合の表示例を示す図である。

【図8】所定の操作指示に応じて、平面地図画像と断面図画像を切り替えて表示する場合の表示例を示す図である。

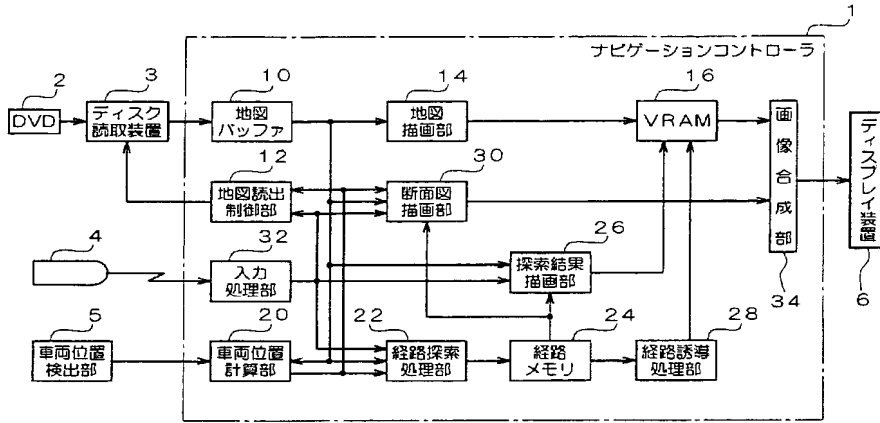
【符号の説明】

- 1 ナビゲーションコントローラ
- 4 リモートコントロール(リモコン)ユニット
- 5 車両位置検出部
- 6 ディスプレイ装置
- 10 地図バッファ
- 14 地図描画部
- 16 VRAM
- 20 車両位置計算部
- 22 経路探索処理部
- 24 経路メモリ
- 26 探索結果描画部
- 28 経路誘導処理部

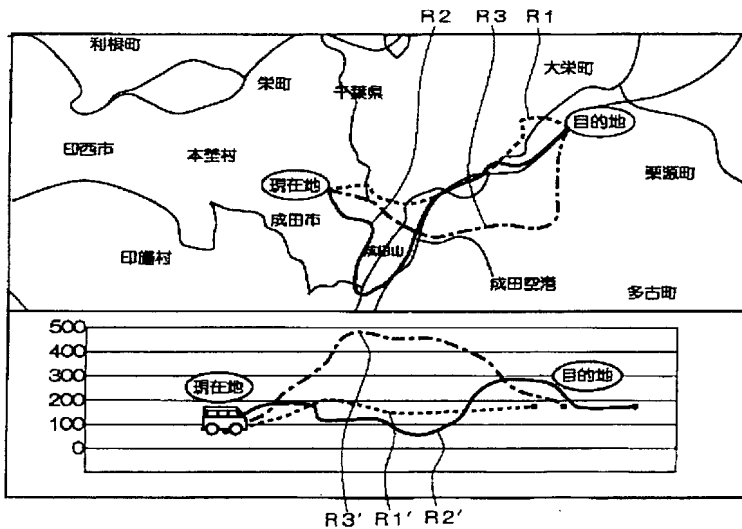
30 断面図描画部
32 入力処理部

34 画像合成部

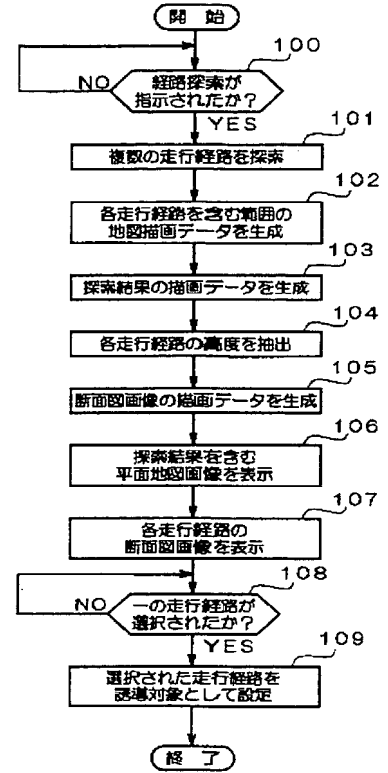
【図1】



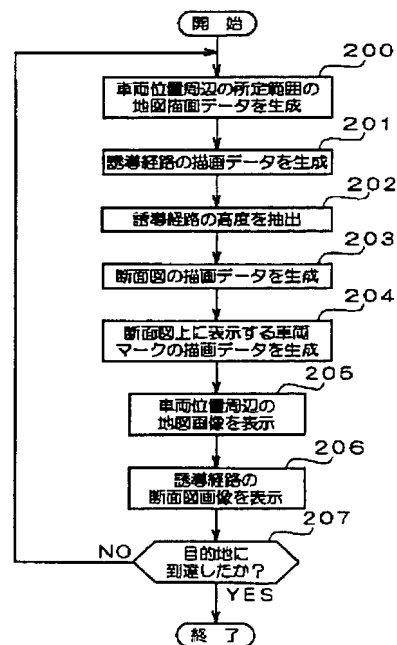
【図3】



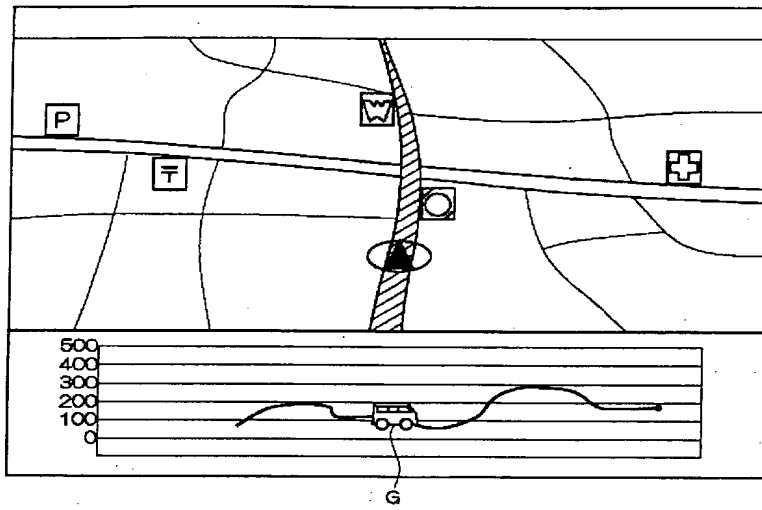
【図2】



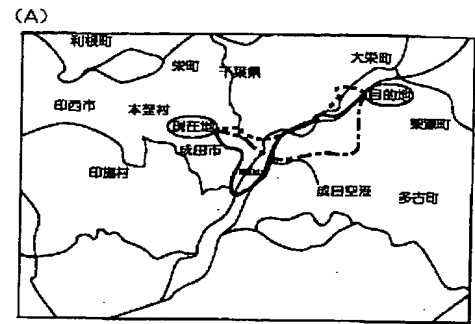
【図4】



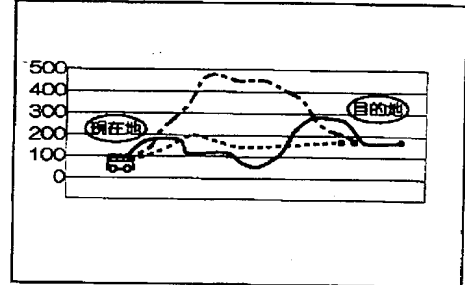
【図5】



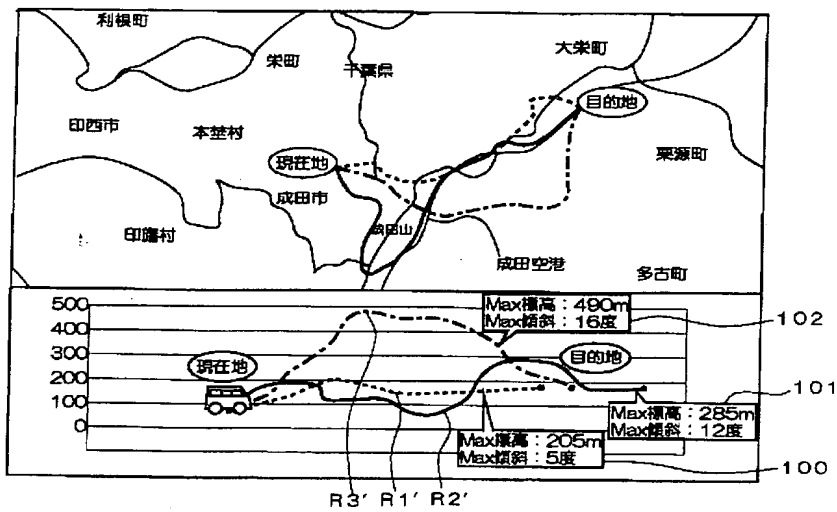
【図8】



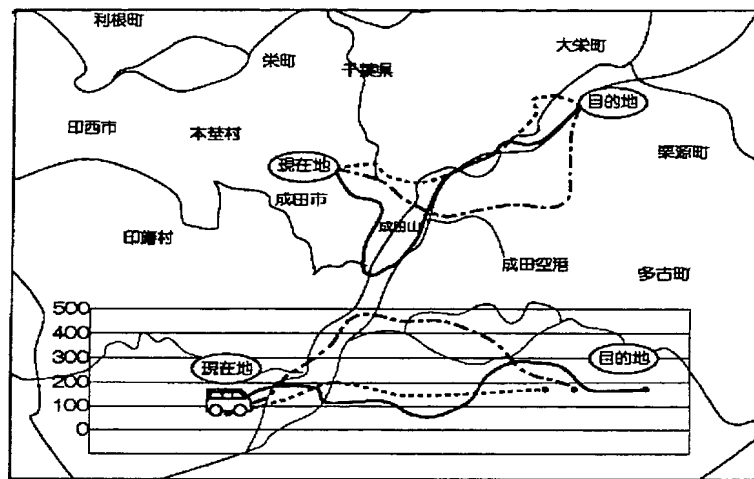
(B)



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C032 HB02 HB22 HC08 HC15 HC22
 HC26 HD04 HD16 HD30
 2F029 AA02 AB01 AB07 AC03 AC09
 AC14 AD01
 5H180 AA01 BB13 CC12 FF04 FF05
 FF07 FF22 FF27 FF32 FF35
 FF37

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)